



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104402279 A

(43) 申请公布日 2015.03.11

(21) 申请号 201410573044.3

(22) 申请日 2014.10.24

(71) 申请人 中节能六合天融环保科技有限公司  
地址 100082 北京市海淀区西直门北大街  
42号节能大厦A座6层

(72) 发明人 李朝晖 潘利祥 李冬 邢云飞  
杨剑 赵良庆 许杰 柯桥  
刘明辉

(51) Int. Cl.  
C04B 18/12(2006.01)

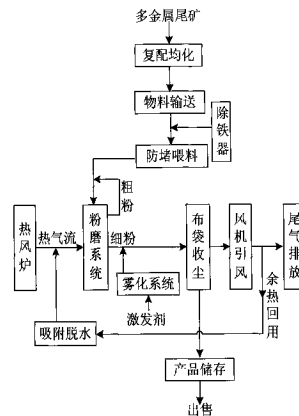
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种用作水泥混合材和混凝土掺合料的尾矿超细微粉制备技术

(57) 摘要

一种用作水泥混合材和混凝土掺合料的尾矿超细微粉制备技术,包括多金属尾矿复配、大湿度物料输送及防堵喂料、粉磨、激发剂添加、余热再利用、产品储存,其特征是:复配控制指标为含水率 $\leq 12\%$ ,  $SO_2 \leq 3.5\%$ , 亚甲基蓝值 $\leq 1.4\%$ ;采用工艺气疏松,三级蓖筛过滤防堵喂料;采用集粉磨、烘干、选粉于一身的辊式立磨;激发剂雾化装置设置在立磨出口0.5m处,雾化粒度控制在 $10 \sim 30 \mu m$ ;余热回用设置在距引风机出口2m处,回用率达到 $50\% \sim 60\%$ 时,热耗成本节约 $30\% \sim 35\%$ 。本发明的有益效果是实现尾矿大掺量的综合利用,解决了尾矿建材化过程中大湿度物料喂料难问题,提高了激发剂的利用效率,同时做到了立磨系统中低品位余热回收利用,节能减排,降低成本的目的。



1. 一种用作水泥混合材和混凝土掺合料的尾矿超细微粉制备技术,包括多金属尾矿复配系统、大湿度物料输送系统、大湿度物料防堵塞喂料系统、粉磨系统、激发剂添加系统、余热再利用系统、产品储存系统,其特征在于,复配控制指标为含水率 $\leq 12\%$ , $SO_2 \leq 3.5\%$ ,亚甲基蓝值 $\leq 1.4\%$ ;采用工艺气疏松,三级蓖筛过滤防堵塞喂料;采用集粉磨、烘干、选粉于一体的辊式立磨;激发剂雾化装置设置在立磨出口0.5m处,雾化粒度控制在 $10 \sim 30 \mu m$ ,添加量为尾矿微粉质量的 $0.1\% \sim 0.15\%$ ;余热回用设置在距引风机出口2m处,回用的余热经吸附脱水干燥后返回热风炉出口配风管。

2. 根据权利要求1所述的一种用作水泥混合材和混凝土掺合料的尾矿超细微粉制备技术,其特征在于,所述大湿度物料防堵塞喂料系统的三级蓖筛过滤方孔径分别为 $8cm \times 8cm$ 、 $4cm \times 4cm$ 、 $2cm \times 2cm$ 。

3. 根据权利要求1所述的一种用作水泥混合材和混凝土掺合料的尾矿超细微粉制备技术,其特征在于,所述粉磨系统的尾矿微粉,在离心风机和热风炉产生的热气流作用下进入烘干及选粉,比表面积为 $480 \sim 550m^2/kg$ 之间的合格细粉,通过空气输送斜槽进入布袋收尘器收尘,比表面积小于 $480m^2/kg$ 的粗粉返回粉磨装置重复粉磨;通过控制选粉机、离心风机的运行参数实现比表面积为 $480m^2/kg$ 以上的细粉与比表面积为 $480m^2/kg$ 以下的粗粉分离,控制粉磨装置入口热气流温度为 $250 \sim 350^\circ C$ ,选粉机出口热气流温度为 $80 \sim 100^\circ C$ ,选粉机出口物料含水率 $\leq 1\%$ 。

## 一种用作水泥混合材和混凝土掺合料的尾矿超细微粉制备技术

### 技术领域

[0001] 本发明属于金属尾矿综合利用技术领域,特别涉及一种用作水泥混合材和混凝土掺合料的尾矿超细微粉制备技术。

### 背景技术

[0002] 水泥和混凝土作为当今最主要的土木工程材料之一,在经济建设中起着重要的作用,但是水泥和混凝土的生产需要消耗大量的石灰石、粘土、煤等不可再生的资源,同时排放数以吨计的  $\text{CO}_2$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$  等废气及粉尘,其生产过程的资源消耗、能源消耗与环境污染等问题十分突出。

[0003] 矿山开采、选矿会产生大量的金属尾矿,据统计,我国现有尾矿库 12655 座,其中三等以上大中型尾矿库为 533 座,四、五等小型库 12122 座,尾矿堆存总量超过 140 亿吨,而且在逐年增加,大量尾矿的堆存,不仅污染环境、破坏生态、占用土地、浪费资源,而且存在严重的安全隐患。尾矿的综合利用是矿山可持续发展和从根本上治理矿山环境的重要途径,对减少金属尾矿的存量、从根本上消除金属尾矿危害具有积极的意义。

[0004] 现有的公开技术中对金属尾矿的综合利用涉及水泥混合材及混凝土掺合料方面有以下两种方式:一种是以金属尾矿代替部分硅铝质原料作为生产水泥熟料的配料的方法,如发明专利 CN1657466A 《铜、铅锌尾矿中二氧化硅活性调整的水泥熟料烧成方法》、发明专利 CN1067421A 《利用铜尾矿生产水泥熟料》,其实质体现在节约了部分粘土资源;另一种是金属尾矿与石膏、水泥熟料等按照一定重量比混合,经粉磨、烘干处理制成尾矿粉,作为水泥活性混合材使用,如发明专利 CN1616372A 《工业尾矿硅酸盐水泥》,公开了一种工业尾矿水泥技术,它是按照一定重量配比的水泥熟料、石膏与经过处理的钙镁质尾矿进行混合烘干粉磨至  $80\ \mu\text{m}$ 、筛余  $\leq 3\%$  制成,该工艺按上述标准制成的尾矿粉比表面积一般只有  $300 \sim 350\text{m}^2/\text{kg}$ ,作为水泥混合材使用活性低,直接在水泥中作混合材其使用量低于  $5\%$ ,而且所需尾矿局限于钙镁质尾矿,其他金属尾矿则不涉及。发明专利 CN102557497A 《一种金属尾矿制作大掺量水泥活性混合材的方法》,公开了一种尾矿水泥活性混合材制备方法,它是按照一定重量配比的聚羧酸醇胺型高分子激活剂、石膏与金属尾矿混合,粉磨成比表面积为  $400 \sim 800\text{m}^2/\text{kg}$  的尾矿粉,作为水泥混合材使用,使用量在  $30\%$  以内时,水泥砂浆 28d 抗压强度和抗压活性指数均达到了其使用的性能要求,该技术可实现尾矿的大掺量综合利用,但是制备过程需要消耗一定量的石膏,对尾矿的矿物组成有一定的要求,同时制备能耗较高,生产成本较高,产品质量稳定性差。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服上述缺陷,提供一种用作水泥混合材和混凝土掺合料的尾矿超细微粉制备技术,以降低水泥和混凝土生产过程中对石灰石、粘土、煤等不可再生的资源的消耗量以及降低相应产生的环境问题。

[0006] 本发明一种用作水泥混合材和混凝土掺合料的尾矿超细微粉制备技术,其工艺包括:多金属尾矿复配系统、大湿度物料输送系统、大湿度物料防堵喂料系统、粉磨系统、激发剂添加系统、余热再利用系统、产品储存系统。

[0007] 1) 多金属尾矿复配系统:按照尾矿复配控制指标含水率 $\leq 12\%$ ,三氧化硫含量 $53.5\%$ ,亚甲蓝值 $\leq 1.4\%$ 的要求,根据各单一尾矿检测结果,对多金属尾矿进行复配及均化。

[0008] 2) 大湿度物料输送系统:经复配系统多金属尾矿进入大湿度物料输送系统,该系统包括带式输送机及除铁器,为防止金属块进入磨内,在带式输送机上设置鼓形除铁器除铁。

[0009] 3) 大湿度物料防堵塞喂料系统:经输送系统多金属尾矿进入大湿度物料防堵塞喂料系统,该系统包括喂料及三级蓖筛过滤,喂料采用工艺气疏松防堵装置,三级蓖筛过滤方孔径分别为 $8\text{cm}\times 8\text{cm}$ 、 $4\text{cm}\times 4\text{cm}$ 、 $2\text{cm}\times 2\text{cm}$ ,系统有效解决了大湿度物料喂料难易堵塞问题。

[0010] 4) 粉磨系统:经喂料系统多金属尾矿进入粉磨系统,该粉磨系统采用集粉磨、烘干、选粉于一体的辊式立磨,经粉磨的尾矿微粉,在离心风机和热风炉产生的热气流作用下进行烘干及选粉,比表面积为 $480\sim 550\text{m}^2/\text{kg}$ 之间的合格细粉,通过空气输送斜槽进入布袋收尘器收尘,比表面积小于 $480\text{m}^2/\text{kg}$ 的粗粉返回粉磨装置重复粉磨。通过控制选粉机、离心风机的运行参数,实现比表面积为 $480\text{m}^2/\text{kg}$ 以上的细粉与比表面积为 $480\text{m}^2/\text{kg}$ 以下的粗粉分离,控制粉磨装置入口热气温度为 $250\sim 350^\circ\text{C}$ ,选粉机出口热气流温度为 $80\sim 100^\circ\text{C}$ ,选粉机出口物料含水率 $\leq 1\%$ 。

[0011] 5) 激发剂添加系统:经粉磨系统选出的合格微粉在进入布袋收尘器前与激发剂添加系统喷出的激发剂进行混合,其中激发剂添加方式采用雾化添加,添加位置设置在空气输送斜槽距辊式立磨出口 $0.5\text{m}$ 处,雾化粒度控制在 $10\sim 30\mu\text{m}$ ,添加量为尾矿微粉质量的 $0.1\%\sim 0.15\%$ ,系统有效提高激发剂性能达 $3\%\sim 5\%$ 。

[0012] 6) 余热再利用系统:布袋收尘分离产生的携带有 $85\sim 95^\circ\text{C}$ 低温热风由引风机引出,部分回收再利用,部分经烟囱排入大气。余热回收取出处设置在距引风机出口 $2\text{m}$ 处,回用的余热经吸附脱水干燥后返回热风炉出口配风管,余热回用率达到 $50\%\sim 60\%$ 时,热耗成本节约 $30\%\sim 35\%$ ,达到余热回收利用,节能减排,降低成本的目的。

[0013] 7) 产品储存系统:布袋收尘后的产品,输送至产品储存库,计量出售。

[0014] 本发明的有益效果是以废弃的金属尾矿为原料制备水泥混合材和混凝土掺合料,其制备过程解决了大湿度物料喂料难问题,提高了激发剂利用效率,实现了立磨系统中低品位余热回收利用,做到了节能减排,降低成本的目的。此外,本发明消除了尾矿堆积带来的环境问题,同时尾矿超细微粉产品可降低水泥和混凝土生产过程中对石灰石、粘土、煤等不可再生的资源的消耗量以及降低相应产生的环境问题。因此,本发明在具有可观的经济效益同时,还具有很高的社会环境效益。

#### 附图说明

[0015] 图1是本发明的一种用作水泥混合材和混凝土掺合料的尾矿超细微粉制备技术的工艺流程示意图。

## 具体实施方式

[0016] 下面结合附图 1 和具体实施方式对本发明进行详细的描述。

[0017] 一种用作水泥混合材和混凝土掺合料的尾矿超细微粉制备技术,其工艺包括,多金属尾矿复配系统、大湿度物料输送系统、大湿度物料防堵喂料系统、粉磨系统、激发剂添加系统、余热再利用系统、产品储存系统,具体步骤如下:

[0018] 1) 多金属尾矿复配系统:按照尾矿复配控制指标含水率 $\leq 12\%$ ,三氧化硫含量 $\leq 3.5\%$ ,亚甲基蓝值 $\leq 1.4\%$ 的要求,根据单一尾矿检测结果,对多金属尾矿进行复配及均化。

[0019] 2) 大湿度物料输送系统:经复配系统多金属尾矿进入大湿度物料输送系统,该系统包括带式输送机及除铁器,为防止金属块进入磨内,在带式输送机上设置鼓形除铁器除铁。

[0020] 3) 大湿度物料防堵塞喂料系统:经输送系统多金属尾矿进入大湿度物料防堵塞喂料系统,该系统包括喂料及三级蓖筛过滤,喂料采用工艺气疏松防堵装置,三级蓖筛过滤方孔径分别为 $8\text{cm}\times 8\text{cm}$ 、 $4\text{cm}\times 4\text{cm}$ 、 $2\text{cm}\times 2\text{cm}$ 。

[0021] 4) 粉磨系统:经喂料系统多金属尾矿进入粉磨系统,该系统粉磨采用集粉磨烘干选粉于一体的辊式立磨,经粉磨的尾矿微粉,在离心风机和热风炉产生的热气流作用下进入烘干及选粉,比表面积为 $480\sim 550\text{m}^2/\text{kg}$ 之间的合格细粉,通过空气输送斜槽进入布袋收尘器收尘,比表面积小于 $480\text{m}^2/\text{kg}$ 的粗粉返回粉磨装置重复粉磨。通过控制选粉机、离心风机的运行参数实现比表面积为 $480\text{m}^2/\text{kg}$ 以上的细粉与比表面积为 $400\text{m}^2/\text{kg}$ 以下的粗粉分离,控制粉磨装置入口热气流温度为 $250\sim 350^\circ\text{C}$ ,选粉机出口热气流温度为 $80\sim 100^\circ\text{C}$ ,选粉机出口物料含水率 $\leq 1\%$ 。

[0022] 5) 激发剂添加系统:经粉磨系统选出的合格微粉在进入布袋收尘器前与激发剂添加系统喷出的激发剂进行混合,其中激发剂添加方式采用雾化添加,添加位置设置在空气输送斜槽距辊式立磨出口 $0.5\text{m}$ 处,雾化粒度控制在 $10\sim 30\mu\text{m}$ ,添加量为尾矿微粉质量的 $0.1\%\sim 0.15\%$ ,系统有效提高激发剂性能达 $3\%\sim 5\%$ 。

[0023] 6) 余热再利用系统:布袋收尘分离产生的携带有 $85\sim 95^\circ\text{C}$ 低温热风由引风机引出,部分回收再利用,部分经烟囱排入大气。余热回收取出处设置在距引风机出口 $2\text{m}$ 处,回用的余热经吸附脱水干燥后返回热风炉出口配风管,余热回用率达到 $50\%\sim 60\%$ 时,热耗成本节约 $30\%\sim 35\%$ ,达到余热回收利用,节能减排,降低成本的目的。

[0024] 7) 产品储存系统:布袋收尘后的产品,输送至产品储存库,计量出售。

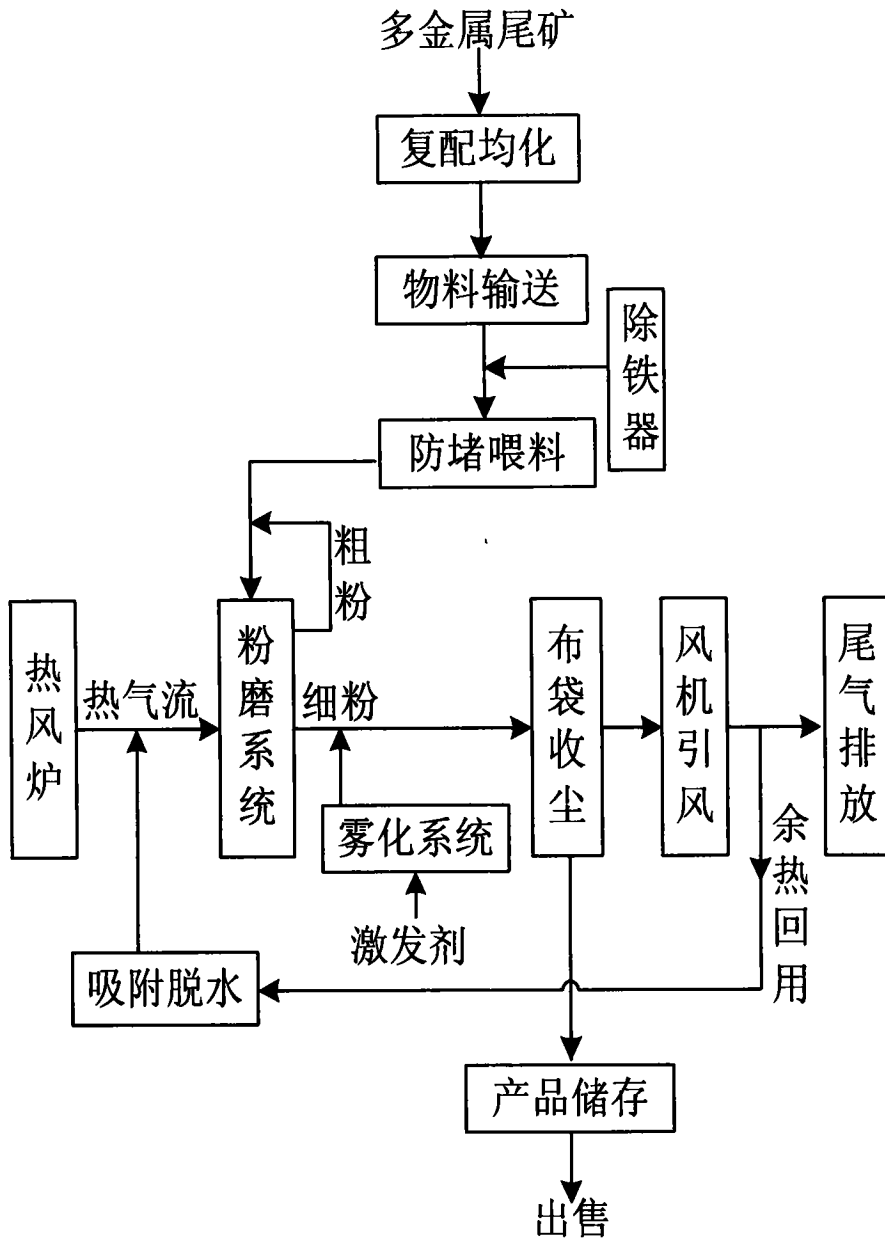


图 1